

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010020428 **Image available**

WPI Acc No: 1994-288140/199436

XRPX Acc No: N94-226896

Active matrix type LCD - has elastic substrates with wiring electrodes and rectangular switching elements thereon and liquid crystal layer in between substrates, preventing electrode separation from switching element NoAbstract

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat.No	Kind	Date	Week
JP 6214220	A	19940805	JP 937107	A	19930120	199436 B
JP 3238223	B2	20011210	JP 937107	A	19930120	200203

Priority Applications (No Type Date): JP 937107 A 19930120

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6214220	A		5	G02F-001/1333	
JP 3238223	B2		5	G02F-001/1365	Previous Publ. patent JP 6214220

Abstract (Basic): JP 6214220 A

Dwg. 1, 2, 3/

7

Title Terms: ACTIVE; MATRIX; TYPE; LCD; ELASTIC; SUBSTRATE; WIRE; ELECTRODE
; RECTANGLE; SWITCH; ELEMENT; LIQUID; CRYSTAL; LAYER; SUBSTRATE; PREVENT;
ELECTRODE; SEPARATE; SWITCH; ELEMENT; NOABSTRACT

Derwent Class: P81; U14

International Patent Class (Main): G02F-001/1333; G02F-001/1365

International Patent Class (Additional): G02F-001/133; G02F-001/1343;
G02F-001/136; H01L-049/02

File Segment: EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04542320 **Image available**

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: 06-214220 [JP 6214220 A]

PUBLISHED: August 05, 1994 (19940805)

INVENTOR(s): MORITA HIROSHI

APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 05-007107 [JP 937107]

FILED: January 20, 1993 (19930120)

INTL CLASS: [5] G02F-001/1333; G02F-001/1333; G02F-001/133; G02F-001/1343
; G02F-001/136

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant
Resins)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1822, Vol. 18, No. 581, Pg. 101,
November 07, 1994 (19941107)

ABSTRACT

PURPOSE: To eliminate the defect occurring in an electrical conduction defect by the electrode peeling and cracking of wiring electrodes and switching elements and to improve reliability by curving flexible substrates in a direction along the short sides of the substantially rectangular switching elements.

CONSTITUTION: The striped wiring electrodes 3 are formed to intersect orthogonally with each other on the upper and lower substrates in order to address pixels, by which the switching wiring electrodes 3 are formed. The switching elements are formed in the orthogonally intersecting correspondent parts of a pair of the wiring electrodes of two sheets of the substrates. Ta which constitutes the metallic electrodes 3 on the substrate side in the case of, for example, MIM elements has a large internal stress of the metallic film and is narrow in width relative to its thickness. The peeling is, therefore, more lessened by curving the substrate along an arrow 10 of the direction of the transparent electrodes (ITO) patterns 8 on the counter substrate than by curving the substrate along an arrow 11 of the direction of the wiring electrodes 3 on the array substrate. As a result, the large screen of the display surface curved by using the flexible substrates and the high-performance device constituted by using the switching elements to obviate the electrode peeling in spite of the high-fineness display are obtained

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3238223号

(P 3 2 3 8 2 2 3)

(45) 発行日 平成13年12月10日 (2001. 12. 10)

(24) 登録日 平成13年10月 5 日 (2001. 10. 5)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I
G02F 1/1365		G02F 1/1365
1/1333	500	1/1333 500
1/1343		1/1343
H01L 49/02		H01L 49/02

請求項の数 5 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平5-7107
(22) 出願日	平成 5 年 1 月 20 日 (1993. 1. 20)
(65) 公開番号	特開平6-214220
(43) 公開日	平成 6 年 8 月 5 日 (1994. 8. 5)
審査請求日	平成12年 1 月 19 日 (2000. 1. 19)

(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
(72) 発明者	森田 廣 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝 横浜事業所内
(74) 代理人	100083161 弁理士 外川 英明

審査官 後藤 時男

(56) 参考文献 特開 平 3 - 6522 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. ⁷, D B 名)

G02F 1/1365
G02F 1/1333 500
G02F 1/1343
H01L 49/02

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および表示装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の方向に延伸する配線電極が表面に形成された第 1 の可撓性基板と、前記第 1 の方向とは直交する第 2 の方向に延伸する配線電極が表面に形成された第 2 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の配線電極が直交するように対向配置され前記配線電極が直交する部分に形成された実質的に矩形状のスイッチング素子と、前記対向配置された第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の間に挟持された液晶層とを少なくとも備えた液晶表示装置において、前記 2 枚の可撓性基板は前記第 1 の方向または第 2 の方向のいずれかの方向に沿って湾曲配置され、その湾曲方向が前記スイッチング素子の矩形上の短辺方向と一致することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 第 1 の方向に延伸する配線電極が表面に

2

形成された第 1 の可撓性基板と、前記第 1 の方向とは直交する第 2 の方向に延伸する配線電極が表面に形成された第 2 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の配線電極が直交するように対向配置され前記配線電極が直交する部分に形成されたスイッチング素子と、前記対向配置された第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の間に挟持された液晶層とを少なくとも備えた液晶表示装置において、前記第 1 の方向に延伸する配線電極の線幅と前記第 2 の方向に延伸する配線電極の線幅とは異なっており、前記 2 枚の可撓性基板は前記第 1 の方向または第 2 の方向のいずれかの方向に沿って湾曲配置され、その湾曲方向が前記線幅の大きい方の配線電極の延伸する方向と一致することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 第 1 の方向に延伸する配線電極が表面に

形成された第 1 の可撓性基板と、前記第 1 の方向とは直交する第 2 の方向に延伸する配線電極が表面に形成された第 2 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の配線電極が直交するように対向配置され前記配線電極が直交する部分に形成されたスイッチング素子と、前記対向配置された第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の間に挟持された液晶層とを少なくとも備えた液晶表示装置において、前記 2 枚の可撓性基板は前記第 1 の方向または第 2 の方向のいずれかの方向に沿って湾曲配置され、前記スイッチング素子が形成された可撓性基板は前記湾曲する曲率中心とは反対側に位置することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 第 1 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板に対向配置される第 2 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板に配置され、第 1 の方向に延伸する配線電極と、前記配線電極に接続され、実質的に矩形状のスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素と、を備えた表示装置であって、前記 2 枚の可撓性基板は湾曲して配置され、その湾曲方向が、前記スイッチング素子の矩形状の短辺方向と一致することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】 第 1 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板に対向配置される第 2 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板に配置され、第 1 の方向に延伸する配線電極と、前記配線電極に接続されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素と、を備えた表示装置であって、前記 2 枚の可撓性基板は湾曲して配置され、前記スイッチング素子が形成された可撓性基板は、前記湾曲する曲率中心とは反対側に位置することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は液晶表示装置に係わり、特に可撓性基板を用いて表示面を湾曲配置した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、アクティブマトリクス型液晶表示器をもちいた表示装置は、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、各種 OA 用端末機器や TV 用画像表示などの大容量の情報表示用途に使用されてきており、より高画質な表示が求められている。アクティブマトリクス型液晶表示器のスイッチング素子としては各種のものが実用化されており、代表的には薄膜トランジスタを用いた TFT 型と非線形抵抗素子を用いた MIM 型が挙げられる。この内、2 端子型 MIM、即ち、金属-絶縁膜-金属からなる非線形抵抗素子は構造が簡単で製造が容易であることから多用化されつつある。このような MIM 型非線形抵抗素子の基本的な構造及び製造方法は特開昭 55-161273 号公報や特開昭 58-178320 号公報に示されている。即ち、図 7 に示すように、ガ

ラス基板 1 上に金属例えば Ta 膜 3 をスパッタリング法や蒸着法により形成し、写真食刻法によりパターンニングし、一方向に延伸する配線と MIM の片方の電極とが形成される。次に、Ta 膜 3 を例えばクエン酸水溶液中で陽極酸化法により化成し、酸化膜 5 を形成する。さらに MIM のもう片方の電極として、例えば Cr 膜 6 を同じく写真食刻法によりパターンニング形成することにより、MIM 素子が完成する。さらに Cr 膜 6 の一部に重畳するように画素表示用の透明電極 8 を形成する。他方の基板（図示せず）上には一方向に延伸する透明電極を形成し、2 枚の基板の一方向に延伸する電極同士が直交するように対向配置し、2 枚の基板間には液晶層が注入される。スイッチング素子としての MIM 素子は上記交差部に対応して配置されることになる。このようなアクティブマトリクス型液晶表示器の基板としては、通常ガラス基板が用いられるので、表示面はフラットである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 近年、種々の電子機器にアクティブマトリクス型液晶表示器が多用化されるに伴い、電子機器の形状やデザイン上の問題、あるいは省スペースの問題などから曲面表示用液晶表示器が要求されるようになってきた。このような曲面表示に対して、従来のガラス基板ではガラスを予め曲面状に成型しておくしかないが、曲面状の基板上へのスイッチング素子の高精度の形成や基板間距離の一定化など製造面からは実用できない。

【0004】 そこで、可撓性の基板を用いることが考えられる。光学表示である液晶表示器では、光学的に等価なことが要求されるので、2 軸延伸のポリエステルフィルム（PET）などは使用できない。光学軸がフィルム面内で変化しないような 1 軸延伸のポリエステルフィルム（PET）やポリエーテルサルフォン（PES）を用いることができる。例えば、PES はガラス転移点が 200℃ 以上、連続 180℃ の高温で変化せず、透明で耐薬品性に優れているところから、100 乃至 300 μm のものを用いることができる。しかしながら、実際にスイッチング素子としての、例えば、MIM 素子に必要な数千オングストロームの厚さで数十 μm の幅で、長さ数 cm 以上の一方向に延伸する金属配線をこの可撓性基板フィルム上に形成し、金属配線の延伸する方向に湾曲させてみると、数 mm から数 cm 程度の曲率半径で金属配線の長手方向で剥がれが発生する。同様なパターンを透明電極（ITO）で形成し同じく湾曲させた場合は良く密着しており剥がれは生じなかった。即ち、一方向に延伸する金属配線の延伸する方向に湾曲させると金属配線の剥がれが多発する。しかも、これは大画面、高精細のものほど顕著であった。

【0005】 この発明は、以上の問題に鑑みてなされたもので、可撓性基板を用いて表示面を湾曲させた大画面、高精細の表示でも電極剥がれの少ないスイッチング素

子をもちいた高性能の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】本発明は、第 1 の方向に延伸する配線電極が表面に形成された第 1 の可撓性基板と、前記第 1 の方向とは直交する第 2 の方向に延伸する配線電極が表面に形成された第 2 の可撓性基板と、前記第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の配線電極が直交するように対向配置され前記透明電極が直交する部分に形成されたスイッチング素子と、前記対向配置された第 1 の可撓性基板と第 2 の可撓性基板の間に挟持された液晶層とを少なくとも備えた液晶表示装置において、可撓性基板を湾曲させる時、その湾曲方向をスイッチング素子の実質的に矩形状の短辺方向と一致させること、あるいは、その湾曲方向を線幅の大きい方の配線電極の延伸する方向と一致させること、さらには、スイッチング素子が形成された可撓性基板を湾曲する曲率中心とは反対側に位置せしめることによって、上記目的を達成するものである。

【 0 0 0 7 】

【作用】アクティブマトリクス型液晶表示装置では、画素をアドレスするために、上下基板上には互いに直交するようにストライプ状の配線電極が形成される。そしてスイッチング素子は、2 枚の基板の一对の配線電極の直交交差する対応部分に形成される。今、液晶表示装置を 2 枚の基板の配線電極の一方に沿って湾曲させる場合、曲げ剥がれに対して強い方に沿って湾曲させれば剥がれ不良に対する効果は高い。例えば、MIM 素子の場合、基板側の金属電極となる Ta は金属膜の内部応力が大きく、且つ厚みのわりには幅が狭い。このため、図 1 に示すように、対向基板上の透明電極 (ITO) パターン 1 5 の向きの矢印 1 0 に沿って湾曲させた方がアレイ基板の配線電極 3 の向きの矢印 1 1 に沿って湾曲させるよりも剥がれは少ない。実際に、前者の場合、曲率半径 1 0 mm で剥がれは生じないのに対し、後者は曲率半径 5 0 mm で剥がれが生じた。

【 0 0 0 8 】さらに、図 2 に示すように、MIM 素子 9 の矩形状の幅 W1 と W2、即ち、Ta 電極 3 の幅 W1 を 6 μ m とし、Ti 電極 6 の幅 W2 を 4 μ m として形成したところ、Ti 電極 6 の配線方向である矢印 1 3 の方向に沿う湾曲は、Ta 電極 3 の配線方向である矢印 1 2 の方向に沿う湾曲に比較して、圧倒的に剥がれ易かった。

また、基板を湾曲させるとき、湾曲の曲率中心側の基板上の湾曲方向に沿う電極には全て発散応力が働き剥がれが生じ易くなる。剥がれにまで至らなくてもクラックが生じ電氣的導通が損なわれると、液晶表示装置として致命的な欠陥となる。これに対して、湾曲の曲率中心とは反対側の基板上の湾曲方向に沿う電極には全て圧縮応力が働き、従って、湾曲の曲率中心側の基板上の湾曲方向に沿う電極よりは剥がれやクラックの危険性ははるか

に少なくなる。

【 0 0 0 9 】この結果、基板の湾曲方向に対して、予め配線電極やスイッチング素子のパターン方向を適切に選択設計しておく必要がある。即ち、一方の基板上に形成されたスイッチング素子を構成する部分が実質的に矩形状であり、その矩形状の短辺に沿う方向を湾曲方向と一致させれば良い。また、2 枚の基板の配線電極の内、電極幅の広い方の配線方向に沿う方向を湾曲方向と一致させれば良い。さらにはスイッチング素子が形成された基板は、湾曲の曲率中心とは反対側に配置すると良い。

【 0 0 1 0 】

【実施例】以下に本発明の実施例について、アクティブマトリクス型液晶表示装置のスイッチング素子として MIM を適用した例を挙げて図 3 および図 4 を用いて詳細に説明する。まず、図 3 (a) に示すように、例えば、低温スパッターで形成した二酸化シリコンのアンダーコート膜を表面部に備えた 0.2 mm 厚のポリエーテルサルホンフィルム基板 1 の上に、3 0 0 0 オングストロームの Ta からなる薄膜 3 をスパッタ法で形成する。次に、薄膜 3 上にポジタイプのフォトリソ膜を全面塗布した後、フォトリソを用いて露光し、現像してレジストパターン 4 a を形成する。続いて、ケミカルドライエッチング法により薄膜 3 のエッチングを行なう。ここでは、CF4 と O2 ガスを等量混合したプラズマ中でエッチングを行ない、パターン周辺のエッジ部にテーパ形状が形成される。引き続き、図 3 (b) に示すように、レジストパターン 4 a を除去した後、Ta からなる薄膜パターン 3 を陽極とし、白金メッシュ板を陰極として、1 重量% 硼酸アンモニウム水溶液の電解液中で陽極酸化を行ない、電圧を制御することによって Ta からなる薄膜パターン 3 の表面上に絶縁体層 5 を所望の厚さに形成する。例えば、48 V の電圧印加で約 8 0 0 オングストロームの絶縁体層が得られた。電解液に対し、露出している Ta では、膜厚約 3 2 0 オングストロームの金属が膜厚約 8 0 0 オングストロームの五酸化タンタルに変化する。次に、図 3 (c) に示すように、全面に膜厚約 1 2 0 0 オングストロームの Ti からなる薄膜 6 をスパッタ法で形成する。この Ti からなる薄膜 6 の上に、再度ポジタイプのフォトリソ膜を全面塗布した後、フォトリソを用いて露光し、現像してレジストパターン 4 b を形成する。続いて、エチレンジアミン・テトラ・アセティック・アシッド 9 g と水 4 0 0 cc、過酸化水素 2 1 6 cc、アンモニア水 3 0 ml の割合で混合し、室温に保って Ti からなる薄膜 6 をエッチングし、残ったレジストパターン 4 b を除去する。これにより、MIM 素子のうち基板に遠い側の上部電極が形成される。次に、図 3 (d) に示すように、全面に膜厚約 1 0 0 0 オングストロームの ITO からなる透明導電膜 7 をスパッタ法で形成する。この透明導電膜 7 の上に、再度ポジタイプのフォトリソ膜を全面塗布した後、フォトリソ

クを用いて露光し、現像してレジストパターン4cを形成する。続いて、水、塩酸、硝酸を容量比1:1:0.1の割合で混合し、30℃に加熱したエッチング液によりエッチングし、ITOパターン8を形成する。このようにして、図3(e)及び図4に示すように、MIM素子9を含むアレイ基板が形成される。

【0011】次に、上記アレイ基板に用いたと同じポリエーテルサルホンフィルム基板上に上記と同様の手法で、一方向に延伸する配線電極としてのITOパターン電極15を形成して対向基板を作成する。これらのようにして準備された両基板は、ポリイミド樹脂からなる配向膜を塗布、焼成し、液晶配向を規制するために一方向に沿ったラビング処理を行なう。次いで、両基板の配線電極が対向し、配線電極が互いに90度を成すように直交させ、且つ両基板の間隔を5~10μmに保持して基板周辺部を接着剤により一部の液晶注入口を除いてシールする(図示せず)。そして液晶注入口より、例えばTN型液晶材を真空注入法により注入し、最後に液晶注入口もシールする。さらに、両基板の外側にラビング方向に沿って互いに90度直交するように偏光板を装着することにより、90度捩じれのTN型アクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。

【0012】次に、この液晶表示装置の基板の湾曲方向について、図5及び図6を用いて説明する。図5は、1画素と対向基板上の対向電極の配置関係を重ねて示すものである。図5において、斜線部分で示すMIM素子部9は長辺方向の幅W1が6μm、短辺方向の幅W2が4μmの矩形状をなしている。また、配線電極であるTaパターン3の線幅W3が20μmであるのに対し、対向基板上の配線電極であるITOパターン15の線幅W4は250μmであり、Taパターン3とITOパターン15のうち、一方が走査信号供給配線、他方がデータ信号供給配線として機能する。

【0013】図6(a)は、図5のA-A線に沿う断面を示し、同じく図6(b)は、図5のB-B線に沿う断面をそれぞれ示す。即ち、MIM素子9の短辺方向と、配線電極のうちより線幅の広いITOパターン15に沿うA-A線に平行な方向に、基板は約30cmの曲率半径をもって湾曲されているのに対し、B-B線に沿う方向はフラットである。さらに、MIM素子の形成された基板1は対向基板2

10 【発明の効果】以上述べたように、この発明による可撓性基板を湾曲した曲面表示面を有する液晶表示装置は、実質的に矩形状のスイッチング素子の短辺に沿う方向に湾曲せしめること、およびまたは対向する配線電極のうち線幅の広い配線電極に沿う方向に湾曲せしめること、およびまたはスイッチング素子の形成された基板を湾曲する基板の曲率中心とは反対側に位置せしめること、即ち、基板上の電極パターンを曲げ応力に強い方向に湾曲せしめることによって、配線電極及びスイッチング素子の電極剥がれやクラックによる電氣的導通不良に起因する欠陥のない、信頼性の高い曲面表示用の液晶表示装置に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の作用を説明するための模式図。

【図2】この発明の作用を説明するための模式図。

【図3】この発明の実施例の製造工程を説明するための工程分解図。

【図4】図3の平面を示す平面図。

【図5】この発明の実施例の電極配置を示す平面図。

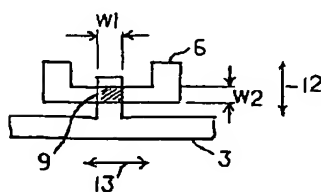
【図6】図5のA-A線、B-B線に沿う断面を示す断面図。

【図7】スイッチング素子としてのMIM素子の構造を示す断面図。

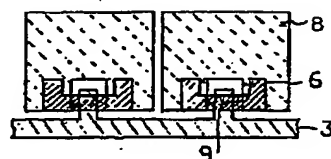
【符号の説明】

- 1・・・基板
- 2・・・基板
- 3・・・Ta電極
- 5・・・絶縁体層
- 6・・・Ti電極
- 8・・・ITO電極
- 9・・・MIM素子
- 14・・・液晶層
- 15・・・ITO電極

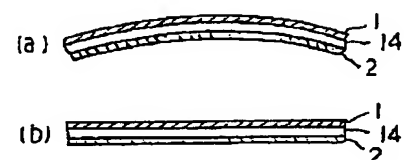
【図2】



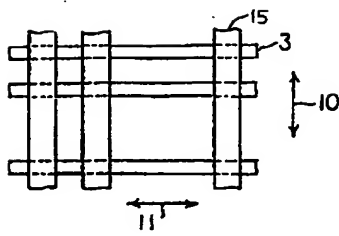
【図4】



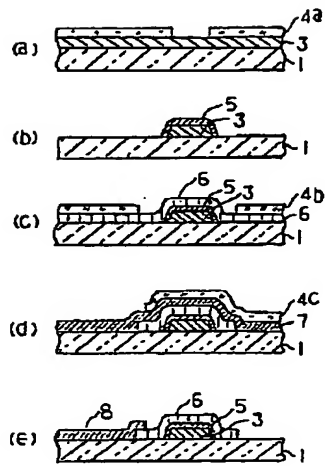
【図6】



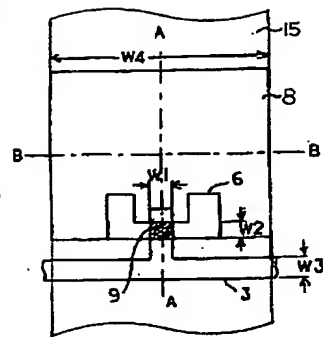
【図 1】



【図 3】



【図 5】



【図 7】

